

A9

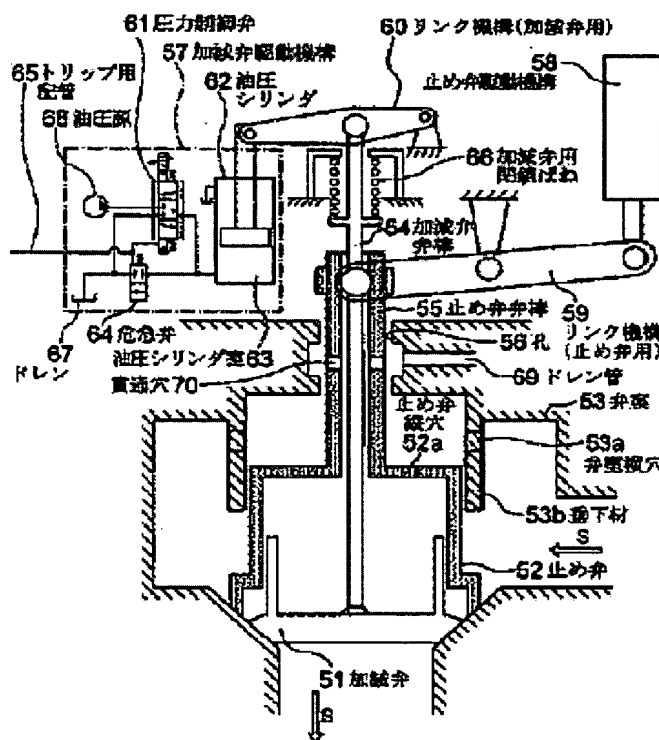
## STEAM VALVE

Patent number: JP2002097903  
 Publication date: 2002-04-05  
 Inventor: FUTAHASHI KENSUKE; TANAKA AKIO; NISHIMURA TOSHIYA; MORI ATSUNORI  
 Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD  
 Classification:  
 - international: F01D17/10; F16K1/44; F16K31/44; F16K31/122  
 - european:  
 Application number: JP20000294203 20000927  
 Priority number(s): JP20000294203 20000927

Report a data error here

## Abstract of JP2002097903

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a steam valve which cuts off the steam to a steam turbine or controls the flow rate of steam and is free from such deficiency that steam valves require a large amount of space for their drive mechanisms because a stop valve and a spill valve are required to be separated from each other when operated and causes some problems in operation, maintenance and inspection, and integral type steam valves suffer from a large amount of pressure loss because a stop valve rod is arranged in a steam passage. **SOLUTION:** In the steam valve relating to the present invention, the stop valve and the spill valve are provided so as to be of integral structure with the steam valve, and the base end section of the steam valve is fixed to both of the two valves in their axial direction and has hollow structure which allows one of them to be inserted into the other one, and a drive mechanism is also provided to open and close the inlet of the steam passage by operating both of the valves which are connected to the base end section which are operated by the valve rod, the tip of which is projected outside from the same hole of a valve chamber. By this constitution, the tip sections of both valve rods can be managed to be projected outside from the valve chamber through the same hole, and the drive mechanism to activate both valves can be arranged at the same position above the valve chamber. This leads to cost reduction, the trend toward the compaction of the steam valve and the reduction of pressure loss in steam, which can improve maintenance ability and space saving.





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸気タービン内への蒸気の流れを遮断する止め弁及び蒸気の流量を前記蒸気タービン負荷に応じて制御する加減弁を弁室内部に設けた蒸気弁において、一体構造にされ前記弁室内部に収容された前記止め弁及び加減弁と、基端部が前記止め弁及び加減弁の中央部にそれぞれ固着されて、前記止め弁を作動させる止め弁弁棒若しくは前記加減弁を開閉させる加減弁弁棒のうちの一方が中空構造にされ、前記中空構造内に他方が挿通されて先端部が前記弁室に穿設された同一の孔から外部へ突出する弁棒と、前記弁棒の先端部にそれぞれ連結され、前記止め弁及び加減弁をそれぞれ開閉できる止め弁駆動機構及び加減弁駆動機構からなる駆動機構とを設けたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項2】 前記中空構造にされた前記弁棒の内周と前記中空構造内に挿通される前記弁棒外周との間に形成された隙間を流れる蒸気を前記中空構造弁棒の外周へ排出する貫通穴と、前記貫通穴から排出される蒸気及び前記中空構造弁棒の外周と前記両弁棒を外部へ突出させるため前記弁室内部に穿設された前記孔の内周との間に形成された隙間からの外部への蒸気の漏洩を防止するドレン管とを設けたことを特徴とする請求項1の蒸気弁。

【請求項3】 前記弁棒が、基端部を前記止め弁の中央部に固着し、軸心部が中空構造にされて前記止め弁を作動させる前記止め弁弁棒と、基端部を前記加減弁の中央部に固着し、前記中空構造内に挿通されて前記加減弁を作動させる前記加減弁弁棒とからなることを特徴とする請求項1の蒸気弁。

【請求項4】 前記加減弁駆動機構が、前記加減弁を駆動する前記加減弁駆動機構の圧力制御弁に不具合が生じた場合においても、前記加減弁を閉鎖できる危急弁を前記圧力制御弁と並列にして、前記油圧シリンダとドレンとを連通する流路に設けていることを特徴とする請求項3の蒸気弁。

【請求項5】 前記加減弁が、前記加減弁弁棒の基端部を挿通させる親弁縦穴が軸心に穿設されるとともに、弁室内に連通させる親弁横穴が側壁に穿設された加減弁親弁と、前記親弁縦穴を貫通させた前記加減弁弁棒の基端部が上面軸心部に固着され、前記加減弁駆動機構の駆動力による前記加減弁親弁内を作動することにより、前記加減弁親弁を作動させる加減弁子弁とからなることを特徴とする請求項3の蒸気弁。

【請求項6】 前記弁棒が、基端部を前記加減弁の中央部に固着し、軸心部が中空構造にされて前記加減弁を作動させる前記加減弁弁棒と、基端部が前記止め弁の中央部に固着され、前記中空構造内に挿通されて前記止め弁を作動させる前記止め弁弁棒とからなることを特徴とする請求項1の蒸気弁。

【請求項7】 前記加減弁が、前記止め弁を独立して作動させることができる作動空間を内部に有し、加減弁駆

動機構の油圧シリンダに不具合が生じたときにおいても、前記加減弁と干渉することなく前記止め弁を作動させて、前記止め弁による蒸気タービン側への蒸気の遮断ができることを特徴とする請求項6の蒸気弁。

【請求項8】 前記止め弁が、前記止め弁弁棒の基端部を挿通させる親弁縦穴が軸心に穿設された止め弁親弁と、前記止め弁弁棒の基端部が上面軸心部に固着され、前記止め弁駆動機構の駆動力による前記止め弁親弁内を作動させることにより、前記止め弁親弁を作動させる止め弁子弁とからなることを特徴とする請求項6の蒸気弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば蒸気タービンなどに設置され、蒸気タービンの作動状況に合わせて蒸気タービンに流入させる蒸気の遮断、あるいは蒸気流量の制御に用いられる蒸気弁に関わり、特に、弁室内部に蒸気の流れを遮断する蒸気止め弁（以下単に止め弁という）と蒸気の流量を調整する蒸気加減弁（以下単に加減弁という）とを備えている蒸気弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図7は、従来の蒸気タービンに採用され、蒸気タービン内に流入させる蒸気流量を蒸気タービンの作動状況に対応させて制御し、又は蒸気Sの遮断を行うための蒸気弁の一例としての加減弁と止め弁の構造を示す縦断面図である。

【0003】図に示すように、蒸気弁は蒸気タービントリップ時に蒸気タービンへの流入する蒸気Sを遮断する止め弁2と、蒸気タービン負荷に応じて蒸気流量を制御する加減弁1とを一つの弁室3の別々の場所に配置し、蒸気タービンをリセットすることにより、止め弁2を全開させた後、加減弁1を開閉制御することにより、蒸気弁を通過する蒸気流量の制御を行い、蒸気タービンを負荷に対応させて作動させるようにしている。これらの弁のうち、蒸気タービンへの流入蒸気を遮断する止め弁2は、弁室3内に水平に配設された止め弁弁棒5に基端部が固着されたアーム12の先端部に固着されて、この止め弁弁棒5の回転により、鎖線で示す開放位置にある止め弁2を実線で示す弁室3の入口を閉鎖する閉鎖位置まで移動させ、若しくは閉鎖位置から開放位置まで移動させて、弁室3の開閉を行うようにしている。

【0004】また、この止め弁2の開閉作動は、止め弁弁棒5を介して連結され、弁室3の外側に配置されている油圧シリンダ機構等を用いた、図示省略した止め弁駆動機構による止め弁弁棒5の回転駆動により行われる。また、蒸気タービンへ流入する蒸気流量を制御する加減弁1は、弁室3内に形成されたシート部6との間に蒸気Sが通過する間隙を形成できる加減弁1と、加減弁1の上面中央部に下端が固着され、弁室3の上端を貫通して設けられ、弁室3の上方に設けた加減弁駆動機構で上下

動させることにより、シート部6のシール面と、加減弁1に形成された傾斜底面との間の間隙の大きさを調整することにより、流入蒸気流量を制御する加減弁弁棒4とで構成されるようにしている。

【0005】この加減弁1の開閉作動は、弁室3の上方へ貫通させた加減弁弁棒4を介して連結された油圧シリンダ機構等を用いた、図示省略した加減弁駆動機構による加減弁弁棒4の上下駆動により、実線で示す弁体10を鎖線で示す高さまで上昇させ、若しくは鎖線で示す弁体10を実線で示すシート部6を塞ぐ位置まで下降させることにより、行われるようにしている。

【0006】また、図8は従来の蒸気タービンに採用され、蒸気タービン内に流入させる蒸気流量を蒸気タービンの作動状況に対応させて制御し、又は蒸気の遮断を行うための蒸気弁の他の例としての加減弁と止め弁の構造を示す縦断面図である。この例における蒸気弁においては、弁シート部6の上方に加減弁1を配置し、加減弁1の下方に形成された作動空間に止め弁2を配置し、作動させるようにし、上述した図7に示す蒸気弁が加減弁1と止め弁2とが分離され、弁室3内の離隔した別々の場所で作動する構造になっているのに対して、図8に示す蒸気弁では、加減弁1と止め弁2とは、弁室3の略同じ場所で弁室3の軸心に沿って、個々に作動させるようにした一体となる構造にされている。

【0007】即ち、図8に示す蒸気弁の止め弁2は、下面周縁部が弁室3の弁シート部6に当接して、弁室3内から蒸気タービンへの蒸気流入を遮断する弁体10と弁体10の下端中央部に上端部が連結され、弁室3の下端部を貫通して弁室3の下方に突出させるようにした止め弁弁棒5とからなり、止め弁弁棒5を弁体下面周縁部が弁シート部6に当接するまで下降させられ、若しくは弁体下面周縁部と弁シート部6とが蒸気タービンへの蒸気流入に流入に充分な間隙になるように上昇させられて、弁室3の開閉を行うようにしている。

【0008】また、止め弁2の開閉作動は、止め弁弁棒5の下端部に連結され、弁室3の下方に設置された、図示省略した油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構で止め弁弁棒5を上下に駆動させることにより行われる。即ち、図に示す蒸気止め弁2の開放位置から止め弁弁棒5を弁駆動機構により下降させることによって、弁体10の下面外周縁部を弁シート部に当接させ、蒸気タービンへの蒸気を遮断するとともに、止め弁駆動機構により止め弁弁棒5を上昇させることにより、弁体10を図示する高さまで上昇させ、蒸気タービンへの蒸気通路を全開にするようにしている。

【0009】さらに、加減弁1は、下方に配置される蒸気止め弁2を上下動させる空間が形成された底面周縁部から垂下され、下端が弁室3内に形成されたシート部6との間に蒸気で通過する間隙を形成する円筒状部材7および円筒状部材7よりもやや小径にされ、上面周縁部が

ら立設されて、弁室3の上端内周面から垂下させて設けられたシール材11と摺動自在にされ、加減弁1の開鎖時、上部空間をシールする円筒状部材8を設けた弁体10と、弁体10の上面中央部に下端が固着され、弁室3の上端を貫通させて弁室3の上方へ突出されて、上下動することにより、シート部6と弁体底面周縁部との間に形成される間隙の大きさを調整することにより、蒸気タービンへの流入蒸気流量を制御する加減弁弁棒4とで構成されるようにしている。

【0010】この加減弁1の開閉作動は、弁室3の上端を貫通して弁室3の上方に突出されている加減弁弁棒4の上端部に固着され、弁室3の上方に設置された油圧シリンダ機構等を用いた、図示省略した加減弁駆動機構の駆動により行うようにしている。

【0011】即ち、図に示す円筒状部材7の下端が弁シート部6に接触している加減弁1の全閉状態から、前述したように止め弁弁棒5を上昇させることにより、止め弁2を全開させた後、加減弁駆動機構の駆動により、蒸気タービンの負荷に対応させて加減弁弁棒4を上昇させることにより、弁シート部6と円筒状部材7下端部との間には、蒸気タービンの負荷に応じた蒸気流量を蒸気タービンに供給できる蒸気通路を形成することができ、蒸気タービンを負荷に対応させて運転することができる。

【0012】なお、加減弁弁棒4の下端連結部と円筒状部材8の立設部との間の弁体10には、周方向に複数の孔9が穿設され、加減弁1の開閉時弁体10の上、下面側を均圧化することにより、加減弁弁棒4の作動力を軽減するようにしている。

【0013】このように、図8に示す蒸気弁も図7に示す蒸気弁と同様に、蒸気タービンの運転時には、止め弁2は全開位置を保持し、加減弁1の開度を蒸気タービンの負荷に応じて調整することにより、蒸気タービンへの蒸気流入量は制御される。しかしながら、前述した構造の従来の蒸気弁においては、何れも止め弁2の開閉を行う止め弁駆動機構を負荷に応じて、蒸気タービンへ供給する蒸気流量を制御するために、加減弁1を制御を行う加減弁駆動機構とが、例えば、弁室の上側と下側の別々の位置に設置する必要があるため、それぞれの位置に駆動機構の設置スペースを必要とし、大きな設置スペースが必要となり、また、運転および保守点検が繁雑になると共に、加減弁弁棒4および止め弁弁棒5の挿入口を弁室3に2箇所穿設する必要がある為に、製造コストが高くなる等の問題がある。

【0014】さらに、図7に示した加減弁1および止め弁2を弁室3の離隔した位置に設けるようにした蒸気弁では、蒸気遮断時に加減弁1と止め弁2とそれぞれ当接させてシールするシート部6を2箇所設ける必要があり、製造コストがさらに嵩むと共に、図8に示す加減弁1と止め弁2を近接して設けるようにした一体型の蒸気弁においては、止め弁弁棒5、及び止め弁弁棒5を貫通

させる挿入孔が形成される弁室3の突出部材が、蒸気通路にまで突出させて設けられているため、加減弁1で制御されて蒸気タービン側へ流れ出た蒸気は、止め弁弁棒5、及び弁棒挿入孔を形成する突出部材13により流れが妨げられ、無駄な圧力損失が生じてしまうという問題がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来の蒸気弁の問題を解消するために、弁室内に設ける加減弁と止め弁とが近接して配置された一体型にされた、図8に示す蒸気弁と類似の構造にすると共に、加減弁および止め弁を駆動するために、加減弁駆動機構および止め弁駆動機構からの駆動力を伝達するための加減弁弁棒および止め弁弁棒を二重管にすることにより、加減弁駆動機構と止め弁駆動機構とを同一位置若しくは近接した位置に設置することができ、これらの駆動機構の設置スペースを小さくでき、また、シート部を2箇所設ける必要がなくなり、製造コストが嵩むことなく、さらには、これらの駆動機構の運転、保守、点検が容易になる。

【0016】さらには、加減弁弁棒および止め弁弁棒が二重管にされたことにより、弁室に設けるこれらの弁棒を貫通して設ける挿入口を1箇所にでき、製造コストを低減することができ、さらには、これらの弁棒又は弁棒が挿入される突出部材が弁室から蒸気タービンへ流入する蒸気の流れを乱し、無駄な圧力損失を生じさせることのない蒸気弁の提供を課題とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、第1番目の本発明の蒸気弁は、次の手段とした。

【0018】(1) 蒸気タービン内部への蒸気の流れを遮断する止め弁及び蒸気タービン内部への蒸気の流量を蒸気タービン負荷に応じて制御する加減弁からなる蒸気弁を一体構造にして弁室内部に設けた。なお、ここでの一体構造とは止め弁と加減弁とが固定されたものを意味するものではなく、一方の弁を作動させることにより、他方の弁を作動できるようにしたもの、或いは一方の弁と他方の弁とが干渉することなく、独立させて作動できるようにしたものを意味するものである。

【0019】(2) 基端部が止め弁及び加減弁の中央軸心部にそれぞれ固着されて、止め弁を作動させる止め弁弁棒若しくは加減弁を作動させる加減弁弁棒のうちの一方、例えば、止め弁弁棒が中空構造にされ、この中空構造内に他方、例えば加減弁弁棒を同心状に挿通させて、弁室に穿設された同一の孔から両先端部を外部へ突出できるようにした弁棒を設けた。

【0020】(3) 弁室に穿設された孔から外部へ突出されている止め弁弁棒若しくは加減弁弁棒の先端部に連結され、その先端部を駆動することにより、止め弁弁棒若しくは加減弁弁棒の基端部に連結された止め弁及び加減弁を弁室内でそれぞれ作動させ、蒸気タービン内部へ

の蒸気流路入口を遮断又は開閉制御できるようにした止め弁駆動機構及び加減弁駆動機構からなる駆動機構を設けた。

【0021】(a) このように、止め弁弁棒若しくは加減弁弁棒のうちの一方を中空構造にし、中空構造にされた弁棒の内部に止め弁弁棒若しくは加減弁弁棒のうちの他方を挿通させて、両弁棒の先端部を弁室に穿設された同一の孔から同時に外部へ突出させるようにしたので、弁室には1個の孔を穿設するだけで済み、また、両弁棒を駆動させて両弁を作動させる止め弁駆動機構及び加減弁駆動機構が、弁室上方の同一位置若しくは近接した位置に配置することができ、コスト低減、コンパクト化が図れるとともに、メンテナンス性及び省スペース化を向上させることができる。

【0022】また、第2番目の本発明の蒸気弁は、上述(1)～(3)の手段に加え、次の手段とした。

【0023】(4) 中空構造にされた止め弁弁棒若しくは加減弁弁棒の内周と中空構造内に挿通された弁棒内周との間に形成された隙間を流れる蒸気を、中空構造にされた弁棒の外周側へ排出する貫通穴を中空構造にした弁棒に穿設した。

【0024】(5) 貫通穴から排出される蒸気及び中空構造にされた弁棒の外周と両弁棒を外部へ突出させる、弁室内部に穿設された孔の内周との間に形成された隙間からの外部への蒸気漏洩を防止するためのドレン管を弁室の構造体内部に設けた。

【0025】(b) 本発明の蒸気弁は、上述(4)、(5)の手段にしたことにより、上述(a)に加え、貫通穴から弁室内へ排出される蒸気及び中空構造の弁棒の外周と孔の内周との間を流れる蒸気を一緒にして、ドレン管により弁室内部から排出することができ、弁室内部から止め弁駆動機構及び加減弁駆動機構が設置されている弁室上方への蒸気漏洩を防止でき、蒸気タービンの効率を向上させることができるとともに、弁室周辺が蒸気漏洩に伴い汚染されるのを防止することができる。

【0026】また、第3番目の本発明の蒸気弁は、上述(1)～(3)の手段に加え、次の手段とした。

【0027】(6) 前記中空構造にされる弁棒が、基端部を止め弁の中央部に固着し、軸心部が中空構造にされて、蒸気タービン内部へ流入する蒸気を遮断する止め弁を、止め弁駆動機構の駆動力により作動させる止め弁弁棒からなるものとした。

【0028】(7) 止め弁弁棒に形成された中空構造内に挿通される弁棒が、基端部が加減弁の中央部に固着され、中空構造内に挿通されて弁室内へ挿入され蒸気タービン内部へ流入する蒸気の流量を、蒸気タービン負荷に応じて制御する加減弁を加減弁駆動機構の駆動力により作動させる加減弁弁棒からなるものとした。

【0029】(c) 本発明の蒸気弁は、上述(6)、(7)の手段にしたことにより、上述(a)に加え、止

め弁弁棒が加減弁弁棒内を挿通させて、弁室に穿設された1個の孔から止め弁駆動機構及び加減弁駆動機構が設置されている弁室上方の外部へ突出されるために、蒸気タービン内部への蒸気流路への止め弁弁棒及び止め弁弁棒を挿通するための突起部材の配置の必要がなく、弁室から蒸気タービン内部へ流入する蒸気の抵抗損失を小さくすることができ、蒸気タービンの効率を向上させることができる。

【0030】また、第4番目の本発明の蒸気弁は、上述(1)～(3)、(6)、(7)の手段に加え、次の手段とした。

【0031】(8)加減弁駆動機構が、加減弁を駆動する加減弁駆動機構の油圧シリンダに不具合が生じても、蒸気タービントリップ時に圧力制御弁によることなく加減弁を閉鎖できる危急弁を圧力制御弁と並列にして、油圧シリンダとドレンとを連通する流路に設けるものとした。

【0032】(d)本発明の蒸気弁は、上述(8)の手段にしたことにより、上述(a)、(c)に加え、蒸気タービン内部へ流入する蒸気の流量を制御するために、複雑な構造となり故障が起こり易い加減弁が、従来の加減弁駆動機構の圧力制御弁に加え、圧力制御弁と並列に設けた危急弁でも閉鎖できるために、蒸気タービントリップ時において、蒸気タービン内部へ流入する蒸気の遮断を、通常の蒸気タービンで行われている蒸気の遮断と同様に、加減弁遮断、止め弁遮断の順序で確実に行うことができる。また、止め弁の作動と加減弁の作動とが干渉する構造にされ、作動時に故障が生じ加減弁が遮断途中で停止した場合においても、加減弁の外周側で作動する止め弁と干渉を起こし、止め弁による遮断が不可能になる事態は、この危急弁の設置によって、加減弁の遮断が確実に行われることにより回避することができる。

【0033】また、第5番目の本発明の蒸気弁は、上述(1)～(3)、(6)、(7)の手段に加え、次の手段とした。

【0034】(9)加減弁が、弁室内に挿入された加減弁弁棒の基端部を挿通させる親弁縦穴が軸心に穿設されるとともに、弁室内に連通させる親弁横穴が側壁に穿設された加減弁親弁と、親弁縦穴を貫通させた加減弁弁棒の基端部が上面軸心に固着され、加減弁駆動機構の駆動力による加減弁親弁内での作動により、加減弁親弁内部を移動して加減弁親弁を作動させる加減弁子弁とからなるものとした。

【0035】(e)本発明の蒸気弁は、上述(9)の手段にしたことにより、上述(a)、(c)に加え、加減弁を加減弁親弁と加減弁子弁とに分けた構造にしたことにより、加減弁の開放時には、加減弁子弁を開き、次いで、加減弁親弁を開いて開放することにより、弁室内の蒸気は親弁横穴から加減弁親弁内に流入し、蒸気タービンへの流路に流入するために、加減弁上部側圧力と蒸気

タービン側圧力との差圧は小さくなり、大きな受圧面積を有する加減弁でも、小さい加減弁駆動機構の駆動力でも開閉できるようになる。

【0036】また、蒸気弁の開放は、通常止め弁を全開した後加減弁を開放して行うようにしているが、止め弁が開放されても加減弁子弁の開放までは、蒸気流路には蒸気は流れず蒸気の損失を少なくすることができる。

【0037】また、第6番目の本発明の蒸気弁は、上述(1)～(3)の手段に加え、次の手段とした。

【0038】(10)中空構造にされる弁棒が、基端部が加減弁の中央部に固着され、止め弁が内部で上下動する中空構造にされて、蒸気タービン内部へ流入する蒸気流量を蒸気タービン負荷に応じて制御する加減弁を、弁室上方に設けた加減弁駆動機構の駆動力により作動させる加減弁弁棒からなるものとした。

【0039】(11)加減弁弁棒の軸心に沿って形成された中空構造内に挿通される弁棒が、基端部を止め弁の中央部に固着し、中空構造にされて弁室内へ挿入され蒸気タービン内部へ流入する蒸気を遮断する止め弁を、止め弁駆動機構の駆動力により作動させる止め弁弁棒からなるものとした。

【0040】(f)本発明の蒸気弁は、上述(10)、(11)の手段にしたことにより、上述(a)に加え、加減弁弁棒が止め弁弁棒を挿通して、弁室に穿設された1個の孔から加減弁駆動機構及び止め弁駆動機構が設置されている弁室上方の外部へ突出されるために、蒸気タービン内部への蒸気流路への止め弁弁棒及び止め弁弁棒を挿通するための突起部材の配置の必要がなく、弁室から蒸気タービン内部へ流入する蒸気の抵抗損失を小さくすることができ、蒸気タービンの効率を向上させることができる。

【0041】また、第7番目の本発明の蒸気弁は、上述(1)～(3)、(10)、(11)の手段に加え、次の手段とした。

【0042】(12)加減弁が、止め弁を独立して作動させることができる作動空間を内部に設け、蒸気タービントリップ時に加減弁を駆動する加減弁駆動機構の油圧シリンダに不具合が生じても、止め弁が干渉することなく作動して蒸気タービン側への蒸気遮断ができるものとした。

【0043】(g)本発明の蒸気弁は、上述(12)の手段にしたことにより、上述(a)、(f)に加え、止め弁の外周側で作動する加減弁が、蒸気タービン内部へ流入する蒸気の流量を制御するために複雑な構造となり故障が起こり易く、蒸気タービントリップ時に故障が生じ、最初に作動させるようにした加減弁が遮断途中で停止した場合においても、上述(8)の危急弁を設けて加減弁を作動させることなく、止め弁を作動させることができ、蒸気タービン内部へ流入する蒸気の遮断を行うことができる。

【0044】また、第8番目の本発明の蒸気弁は、上述(1)～(3)、(10)、(11)の手段に加え、次の手段とした。

【0045】(13) 止め弁が、弁室内に挿入された止め弁弁棒の基端部を挿通させる親弁縦穴が軸心に穿設されるとともに、弁室内に連通させる親弁横穴が側壁に穿設された止め弁親弁と止め弁弁棒の基端部とが上面軸心部に固着され、止め弁駆動機構の駆動力による止め弁親弁内での作動により、止め弁親弁を作動させる止め弁弁棒とからなるものとした。

【0046】(h) 本発明の止め弁は、上述(13)の手段にしたことにより、上述(a)、(f)に加え、止め弁を止め弁親弁と止め弁弁棒とに分けた構造にしたことにより、止め弁の開放時には、止め弁弁棒を開き、次いで、止め弁親弁を開いて開放することにより、弁室内の蒸気は親弁横穴から止め弁親弁内に流入し、蒸気タービンへの流路に流入するために、止め弁上部側圧力と蒸気タービン側圧力との差圧は小さくなり、大きな受圧面積を有する止め弁でも、止め弁駆動機構の小さい駆動力でも開閉できるようになる。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、本発明の蒸気弁の実施の一形態を図面にもとづき説明する。図1は本発明の蒸気弁の実施の第1形態を示す縦断面図、図2は図1に示す危急弁の詳細断面図である。

【0048】図に示すように、加減弁51、止め弁52が一つの弁室53内に一体構造となっており、上方に開口するコの字形にされた加減弁51は、下方に向けて開口するコの字形にされた止め弁52の内側に配置され作動するようにしている。止め弁弁棒55及び加減弁弁棒54は、弁室53の上端に穿設された一つの孔56から弁室53内に挿入され、また、止め弁弁棒55は中空管にされており、加減弁弁棒54は、その止め弁弁棒55の中空管内部を通して弁室53から外部へ突出させている。

【0049】中空管である止め弁弁棒55は、弁室53の外部に突出した先端部がリンク機構59を介した油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により駆動され、中空管内部に挿入された加減弁弁棒54も同様に弁室53外部まで、突出され外部で直接、またはリンク機構60を介して油圧シリンダ機構等を用いた加減弁駆動機構57により駆動される。

【0050】この加減弁駆動機構57は、圧力制御弁61、油圧シリンダ62、危急弁64より構成され、圧力制御弁61により油圧シリンダ室63の作動油の圧力、流量が制御され、制御された圧力、流量に応じて加減弁51がリンク機構59、加減弁弁棒54を介して開閉される仕組みとなっている。止め弁弁棒55と、加減弁弁棒54が同一孔より挿入されるため、止め弁駆動機構58と加減弁駆動機構57とは同一箇所若しくは近接した

弁室3上方等に設置することができる。

【0051】蒸気タービン側に蒸気Sを流す場合には、先ず油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により、リンク機構59、及び中空管の止め弁弁棒55を介して止め弁52を開く。次に、油圧シリンダ機構等を用いた加減弁駆動機構57により、リンク機構60及び中空管である止め弁弁棒55内を貫通している加減弁弁棒54を介して加減弁51を開く。加減弁51が開かれると、その開度に応じた流量の蒸気Sが蒸気タービン側へ流入し、流量に応じて蒸気タービンを駆動する。

【0052】このように、加減弁51の開度を蒸気タービンの負荷に対応させて、調整することにより蒸気の蒸気タービン側への流入量は制御される。図8に示す従来の一体型の蒸気弁においては、蒸気Sが加減弁51を通して流れる時、止め弁弁棒55、及び止め弁弁棒55の弁棒挿入孔を形成する突出部材13が蒸気Sの流れを妨げ、無駄な圧力損失の増加を招いていたが、本実施の形態にかかる蒸気弁においては、図1に示すように、止め弁弁棒55が蒸気Sの通る流路ではなく、止め弁弁棒55を外側へ突出させる孔56が流路と反対側の弁室53に設けられているため、無駄な圧力損失を避けることができる。

【0053】また、蒸気タービン側への蒸気流入を遮断する蒸気タービントリップ時には、加減弁51、止め弁52の順に閉鎖させる。さらに、通常の加減弁51の閉鎖時には、加減弁駆動機構57の油圧源68からの作動油により圧力制御弁61を作動させることにより、圧力制御弁61内の排出流路を通して油圧シリンダ62からドレン67に作動油が流れ、油圧シリンダ室63の圧力を下げ、油圧シリンダ62内の作動油による圧力に加減弁用閉鎖ばね66のばね力が打ち勝つことにより加減弁51を閉鎖させられる。

【0054】しかしながら、閉鎖時に加減弁駆動機構57の圧力制御弁61等が故障し、圧力制御弁61が作動せず、油圧シリンダ室63の作動油がドレン67に流れなかった場合、油圧シリンダ室63には高い圧力が生じたままで、油圧シリンダ室63内の作動油による圧力の方が、加減弁用閉鎖ばね66のばね力より大きくされているために、加減弁弁棒54は作動せず加減弁51を閉鎖できないという不具合が生じる可能性がある。

【0055】これを回避するため、圧力制御弁61とは別に、油圧シリンダ室63をドレン67につなげる流路に危急弁64を圧力制御弁61と並列に配置して設けるようにしている。即ち、蒸気タービントリップ時には、油圧シリンダ室63とドレン67とを連結している流路に介装されている圧力制御弁61を、トリップ用配管65から供給される作動油により排出流路側にして、油圧シリンダ室63の作動油をドレン67に流し、油圧シリンダ室63の圧力を加減弁用閉鎖ばね66のばね力が打ち勝つことができる低い圧力にできるようにしている。

【0056】さらに、圧力制御弁61が介装されている油圧シリンダ室63とドレン67とを連結している流路と並列に危急弁64を介装した流路が設けられるようにしており、トリップ用配管65から供給される作動油により、圧力制御弁61と同様に危急弁64も排出流路側になるようにして、流路を開くようにすることにより、圧力制御弁61が故障した場合にも、危急弁64内の排出流路を通して油圧シリンダ室63からドレン67に作動油を流し、これにより油圧シリンダ室63内の作動油圧を下げ、加減弁用閉鎖ばね66のばね力により加減弁51を閉鎖することができる。

【0057】図2は、この危急弁64の構造の一例としての詳細を示す図であるが、この図に示すように、通常運転時には危急弁64の弁体上部室71内にトリップ用配管65からの作動油が流入し、弁体上部室71内には一定の作動油圧が作用し、この圧力による力が危急弁弁体72を閉鎖位置にしている危急弁ばね73のばね力に打ち勝つことにより、危急弁64を閉じてドレン67を油圧シリンダ62へ連通している流路を遮断するようにしている。すなわち、弁体上部室71につながるトリップ用配管65内の作動油は、通常運転時には、危急弁ばね73に打ち勝ち、危急弁弁体72をドレン67と油圧シリンダ室63とを遮断する位置に保持する一定の圧力に保たれ、蒸気タービントリップ時にはこの作動油の圧力が低下するようにされている。

【0058】このために、トリップ用配管65内の作動油圧が蒸気タービントリップ信号によって低下することにより、弁体上部室71内の圧力が低下し、圧力による力に危急弁ばね73のばね力が打ち勝ち、油圧シリンダ62へ連通している流路を遮断している危急弁弁体72が、開方向に作動して油圧シリンダ室63内の作動油がドレン67へ流れ、油圧シリンダ室63の圧力を下げて、加減弁51を閉鎖させる。なお、危急弁ばね73のばね力を変えることにより、危急弁弁体72の開くタイミングを変えることが可能である。

【0059】なお、図1において53aは止め弁52の開閉時に止め弁52の外周を摺動させるように、弁室53内に垂設した円筒状の垂下材53bの周方向に複数個穿設された弁室横穴、52aは止め弁弁棒55の下端が固着された止め弁52の止め弁弁棒55外周側に複数周方向に穿設された止め弁縦穴で、止め弁52の開閉時の止め弁駆動機構を58の負荷を小さくするようにしている。また、図2において、74は危急弁64による油圧シリンダ62をドレン67とを連通している流路を遮断するときに、危急弁弁体72の下方の作動油を排出するためのドレンである。

【0060】従来の蒸気弁においても、一般にトリップ用配管65は、複数の加減弁、止め弁駆動機構につなげるようにしており、トリップ用配管65内の圧力が低下すると、本実施例の危急弁64が開く動作と同様の機構

原理により、複数の加減弁、止め弁駆動機構を作動させ、図8に示す加減弁1、止め弁3が閉鎖するようになっている。

【0061】このように、従来から使われているトリップ配管65を危急弁64に分岐させ、危急弁64を加減弁駆動機構57の油圧シリンダ室63に連通させ、連通させている流路を開閉することにより、蒸気タービントリップ時に圧力制御弁61が故障しても、加減弁51を問題なく閉鎖することができる。また、加減弁弁棒54外周、及び中空管である止め弁弁棒55外周と前述した孔56の内周との隙間から弁室53上方への蒸気の漏れが生じるが、図に示すように、止め弁弁棒55を貫通させた貫通穴70を設けて、この貫通穴70と通じるドレン管69を設置することにより、隙間から弁室53外へ蒸気Sが漏れるのを防ぐことができる。

【0062】本実施の形態に係る蒸気弁は、上述のように構成されており、止め弁52と加減弁51が一体となって弁室53内に収められ、且つ、中空管である止め弁弁棒55内に加減弁弁棒54を通す構造とすることにより、二つの弁51、52を作動させるために、弁室53を貫通して設ける必要のある挿入孔は、一つの弁棒を挿入する孔56だけで済むため、省スペースにできメンテナンス性も良く、コストダウンを図ることができるという効果が奏せられ、しかも、止め弁52、加減弁51を作動させる止め弁弁棒55、加減弁弁棒54を挿入する孔56が同じであるため、リンク機構60、59および、弁棒54、55を介して止め弁52、加減弁55を開閉駆動させる、止め弁駆動機構58、加減弁駆動機構57を同じ位置に設置することができるため、製造コストが嵩むことなく、メンテナンス性の向上及び省スペースを達成できる。

【0063】また、油圧シリンダ62を用いた加減弁駆動機構57に危急弁64を設けたことにより、油圧シリンダ62に作用する圧力、流量を制御する圧力制御弁61に不具合が生じた場合にも、蒸気タービントリップ時に加減弁51を確実に閉鎖させることが可能になる。

【0064】更に、弁棒55、55を弁室53に挿入する孔56からの蒸気の漏れは、中空管である止め弁弁棒55に貫通穴70を設けることにより、加減弁弁棒54外周と止め弁弁棒55の内周との間の隙間を流れる蒸気Sの漏れ、および止め弁弁棒55の外周と孔56内周との隙間を流れる蒸気S漏れの両方を、一つのドレン管69へ逃がすことにより防ぐことが可能となる。

【0065】次に、図8は本発明の蒸気弁の実施の第2形態を示す縦断面図、図4は図3に示す蒸気弁の作動状態を示す縦断面図である。本実施の形態の蒸気弁は、図1に示す実施の第1形態の蒸気弁と略同じ構造及び同様の作動をするようにしているが、図1に示した加減弁51を子弁77および親弁76から構成される加減弁75にされている。即ち、図3において示すように、加減弁



親弁76、子弁77からなる、加減弁75及び止め弁52が一つの弁室53内に一体となって弁室53内に収められており、加減弁75を構成する加減弁親弁76及び加減弁子弁77は止め弁52内に配置されている。

【0066】また、止め弁弁棒55及び加減弁弁棒54は、実施の第1形態と同様に弁室53に穿設された一つの孔56から弁室53内に挿入され、止め弁弁棒55は中空管にされており、加減弁弁棒54は、その止め弁弁棒55の中空管内部を通して先端部を弁室53の外部へ突出させるようにしているが、加減弁弁棒54の下端部は親弁76の軸心部に穿設された親弁縦穴78aを貫通し、下端を子弁77の軸心部に固着するようにしている。

【0067】中空管である止め弁弁棒55は実施の第1形態と同様に弁室53外部で、リンク機構59を介した油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により駆動され、中空管内部に挿入された加減弁弁棒54も同様に弁室53外部で直接、またはリンク機構60を介して油圧シリンダ機構等を用いた加減弁駆動機構57により駆動される。

【0068】加減弁駆動機構57も、実施の第1形態と同様に圧力制御弁61、油圧シリンダ62、危急弁64より構成され、圧力制御弁61により油圧シリンダ室63の作動油の圧力、流量が制御され、制御された圧力、流量に応じて加減弁51が開閉される仕組みとなっている。なお、図3において78bは親弁横穴で加減弁75を駆動するとき加減弁駆動機構57を負荷を小さくするために設けるようにしている。

【0069】本実施の形態の蒸気弁においても、上述したように、止め弁弁棒55と加減弁弁棒54とが弁室53に穿設された同一の孔56より弁室53内に挿入されるため、止め弁52の開閉を行う止め弁駆動機構58と加減弁75の開閉を行う加減弁駆動機構57は同一箇所に設置することができる。また、蒸気タービン側に蒸気Sを流す場合には、図4(a)に示すように先ず油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により、リンク機構59、及び中空管の止め弁弁棒55を介して止め弁52を開く。次いで、図4(b)に示すように、油圧シリンダ機構等を用いた図4においては図示省略しているが、図3に示す加減弁駆動機構57により、リンク機構60及び中空管である止め弁弁棒55内を通る加減弁弁棒54を介して子弁77を開く。

【0070】子弁77を開くことにより、親弁76に穿設された親弁横穴78bから蒸気Sが蒸気タービンへの流路に流入するために、加減弁75上部圧力と蒸気タービン側圧力が均圧され、大きな受圧面積された加減弁親弁76に作用する加減弁75上部圧力とタービン側圧力の差圧による力は小さくなり、小さい駆動力で、図4(c)に示すように加減弁親弁76を加減弁子弁77により持ち上げることができる。加減弁親弁76が開かれる

と、その開度に応じた蒸気Sが蒸気タービン側へ流入し、この加減弁親弁76の開度を調整により蒸気は蒸気タービン側への流入量は蒸気タービンの負荷に応じた流入量に制御される。

【0071】従来の一体型の蒸気弁においては、蒸気Sが加減弁親弁76を通して流れる時、止め弁弁棒55、及び弁棒挿入孔を形成する突出部材13が蒸気Sの流れを妨げ、無駄な圧力損失の増加を招いていたが、実施の第1形態と同様に本実施の形態の蒸気弁においても、図3に示したように、止め弁弁棒55及び突出部材13が蒸気Sの通る流路には設けられていないため、無駄な圧力損失を避けることができる。

【0072】また、蒸気タービン側への蒸気流入を遮断する蒸気タービントリップ時には、加減弁75の加減弁子弁77、加減弁親弁76及び、止め弁52の順に閉鎖させる。また、通常に加減弁75の閉鎖時には、加減弁駆動機構57の圧力制御弁61を作動させることにより、圧力制御弁61内を通して油圧シリンダ62からドレン67に作動油が流れ、油圧シリンダ室63の圧力を下げ、油圧シリンダ62内の作動油圧による力に、加減弁用閉鎖ばね66のばね力が打ち勝つことにより加減弁75を閉鎖させることができる。なお、圧力制御弁61の故障を想定した危急弁64による加減弁75の閉鎖は、実施の第1形態と同じであるため、説明は省略する。

【0073】また、加減弁弁棒54外周、及び中空管である止め弁弁棒55外周の隙間から蒸気の漏れが生じるが、図3に示すように、止め弁弁棒55に貫通穴70を設けて、この貫通穴70と通じるドレン管69を設置することにより、弁室53外へ蒸気が漏れるのを防ぐことができるようにした点は実施の第1形態と同様である。

【0074】本実施の形態の蒸気弁は、上述の構成にされており、止め弁52と駆動力を減ずるために加減弁親弁76と加減弁子弁77とに別れた構造にされた加減弁75とが一体となって弁室53に収められ、且つ中空管である止め弁弁棒55内に加減弁弁棒54を通す構造とすることにより、二つの弁に対して、一つの孔56で済むため、省スペースでメンテナンス性も良く、コストダウンを図ることができるという効果が奏せられ、止め弁52、加減弁75の弁棒54、55を挿入する孔56が同じであるため、リンク機構59、60、弁棒54、55を介して弁52、75を、それぞれ開閉駆動させる止め弁駆動機構58、加減弁駆動機構57を同じ位置に設置することができるため、メンテナンス性の向上及び省スペースを達成できる。

【0075】また、油圧シリンダ62を用いた加減弁駆動機構57に危急弁64を設けることにより、油圧シリンダ62に作用する圧力、流量を制御する圧力制御弁に不具合が生じた場合にも、蒸気タービントリップ時に駆動力を減ずるために、加減弁親弁76と加減弁子弁77とに分けた構造にされているものの加減弁75を確実に

閉鎖させることが可能である。

【0076】更に、弁棒54、55を挿入する孔56からの蒸気の漏れは、中空管である止め弁弁棒55に貫通穴70を設けることにより、加減弁弁棒54外周隙間を流れる漏れ、止め弁55外周隙間を流れる漏れの両方を一つにしてドレン管69へ逃がすことにより防ぐことができる。

【0077】さらに、本実施の形態の蒸気弁では、上述した作用、効果が得られる外に、加減弁75を加減弁親弁76と加減弁子弁77とに分けた構造にしたことにより、加減弁75の開放時には、油圧シリンダ機構等を用いた加減弁駆動機構57により、リンク機構60及び中空管である止め弁弁棒55内を通る加減弁弁棒54を介して加減弁子弁77を開き、次いで、加減弁子弁77を開くことにより、加減弁親弁76に穿設された親弁横穴78bから蒸気Sが蒸気タービンへの流路に流入するために、加減弁75上部圧力と蒸気タービン側圧力が均圧化され、加減弁75上部圧力とタービン側圧力の差圧による力は小さくなり、特に、大きな受圧面積にされているにも拘わらず加減弁親弁76は、小さい駆動力で、持上げられる加減弁子弁77により開閉でき、従って加減弁親弁76の開度に応じた蒸気Sを蒸気タービン側へ流入させて蒸気タービン負荷に応じて開閉させて行われる、加減弁親弁76の開度調整は小さい駆動力で行うことができる。

【0078】次に、図5は本発明の実施の第3形態を示す縦断面図である。図において、加減弁51、止め弁52が一つの弁室53内に一体となって収められている点は、実施の第1及び第2形態と同じであるが、本実施の形態においては、止め弁52が加減弁51内に配置されるようにしている。また、止め弁弁棒55及び加減弁弁棒54、弁室53に設けられた一つの孔56から弁室53へ挿入される点も実施の第1及び第2形態と同様であるが、本実施の形態においては加減弁弁棒54が中空管にされており、止め弁弁棒55は、その加減弁弁棒54の中空管内部を通して弁室53の外部へ突出させるようにしている。

【0079】中空管である加減弁弁棒54は弁室53外部で、リンク機構60を介した油圧シリンダ機構等を用いた、図1、図3に示すものと同様な構成にされた加減弁駆動機構7により駆動され、中空管内部に挿入された止め弁弁棒55も同様に弁室53外部で直接、またはリンク機構59を介して油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により駆動される。このように、中空管にされる弁棒は異なるものの、止め弁弁棒55と加減弁弁棒54とが弁室53に穿設された同一孔より弁室53の内部に挿入されるため、止め弁駆動機構58と加減弁駆動機構57は同一箇所に設置することができる。

【0080】本実施の蒸気弁において、蒸気タービン側に蒸気を流す場合には、先ず油圧シリンダ機構等を用い

た止め弁駆動機構58により、リンク機構59、及び中空管である加減弁弁棒54内を通る止め弁弁棒55を介して止め弁52を点線位置まで移動させて開放する。この時、加減弁51は全閉しているが、図に示すように、加減弁51はコの字形に形成されているため、止め弁52が移動して同様にコの字形に形成されている上端部が加減弁51の上端内周面に接した状態になる全開状態であっても、止め弁52の側壁が加減弁51の側壁に接触することはなく、全開状態にまで開放できる。

【0081】次に、油圧シリンダ機構等を用いた加減弁駆動機構57により、リンク機構60及び加減弁弁棒54を介して加減弁51を開く。加減弁51が開かれると、その開度に応じて蒸気がタービン側へ流入する。このようにして加減弁51の開度を調整することにより蒸気Sの蒸気タービン側への流入量は制御される。

【0082】従来の一体型の蒸気弁においては、蒸気Sが加減弁51を通して流れる時、止め弁弁棒55、及び弁棒挿入孔を形成する突出部材13が蒸気Sの流れを妨げ無駄な圧力損失の増加を招いていたが、本実施例にかかる蒸気弁においては、図に示したように、蒸気Sが加減弁51の開閉度に応じて、蒸気タービン側へ流れるとき、止め弁弁棒55及び弁棒54、55挿入させるための孔56を形成する部材が蒸気の通る箇所にはないため、これらの部材による無駄な圧力損失を避けることができる。

【0083】また、蒸気タービン側への蒸気流入を遮断する蒸気タービントリップ時には、前述したように加減弁51、止め弁52の順に閉鎖させるようにしている。即ち、図1および図3に示す実施の形態では、これらの図から明らかなように加減弁51と止め弁52相対移動時に、加減弁51の下端張り出し部に止め弁52の下端がぶつかり止め弁52が閉まらないために、加減弁51を止めた後に止め弁52を閉めることが必須となる。

【0084】これに対して、本実施の形態の蒸気弁では、加減弁51閉鎖時、止め弁52は全開していても、前述したように、加減弁51はコの字形をしており閉鎖する加減弁51が、止め弁52に接触することなく移動でき、止め弁52の開閉とは関係なく、加減弁51を開閉動作させることができる。逆に言えば、本実施の形態では止め弁52が加減弁51の内側を移動して弁開閉を行うようにしているが、止め弁52は外側に配置されている加減弁51の開閉位置に拘わらず、蒸気タービントリップ時に蒸気タービン側への蒸気流入を遮断できる。なお、このことは止め弁52の下端部が、必ずしも鉛直にされていることを意味するものではない。

【0085】しかも、止め弁駆動機構58は止め弁52の開閉をするだけで、蒸気タービン側への蒸気流量を制御するのではなく簡単な機構にできるので、加減弁駆動機構57のように蒸気タービントリップ時に閉まらない恐れは殆んどない。従って、実施の第1形態、第

2形態の加減弁駆動機構57で、圧力制御弁61等によらずに不具合が生じたときにおいても、加減弁51の閉鎖が必須となるために必要としていた、実施の第1形態、第2形態で示した油圧シリンダ62内の作動油をドレン67に流し、油圧シリンダ室63の圧力を低下させて、加減弁用閉鎖ばね66のばね力で加減弁51を閉鎖できるようにした危急弁64を本実施の形態の蒸気弁では設ける必要がなく加減弁駆動機構57を簡素化することができる。

【0086】なお、本実施の形態の加減弁51の下端部は径方向のふくらみを設けてないものを示しているが、実際の加減弁51形状は複雑な形状にされ、図1、図3に示す加減弁51と同様に下端部にふくらみを設けるようにしているが、このふくらみは、加減弁51、止め弁52の作動の説明とは関係ない程度のものであるので省略している。

【0087】また、止め弁弁棒55の外周と加減弁弁棒54の内周と隙間、及び中空管である加減弁弁棒4外周と孔56内周との隙間から蒸気の漏れが生じるが、実施の第1形態及び第2形態と同じように、加減弁弁棒54に貫通穴70を設けてこの貫通穴70と通じるドレン管69を弁室53内に設置することにより、弁室53外へ蒸気が漏れるのを防ぐことができる。

【0088】本実施の形態に係る蒸気弁は上述のように構成されており、止め弁と加減弁が一体となって弁室に収められ、且つ前述した実施の第1形態、第2形態とは逆に、中空管である加減弁弁棒内に止め弁弁棒を通す構造とすることにより二つの弁に対して、一つの孔56で済むため、省スペースでメンテナンス性も良く、コストダウンを図ることができるという効果が奏せられ、止め弁弁棒55、加減弁弁棒54を挿入する孔56が同じであるため、リンク機構59、60、弁棒55、54を介して弁を開閉駆動させる止め弁駆動機構58、加減弁駆動機構57を同じ位置に設置することができるためメンテナンス性の向上及び省スペースを達成できる。

【0089】更に、弁棒54、55を挿入する孔56からの蒸気の漏れは、中空管である加減弁弁棒54に貫通穴70を設けることにより加減弁弁棒54外周隙間を流れる漏れ、止め弁弁棒55外周隙間を流れる漏れの両方を一つのドレン管69へ逃がすことにより防ぐことが可能である。

【0090】本実施の形態の蒸気弁では、上述した作用、効果が得られる外に、加減弁51と止め弁52とは、内外逆にして弁室53内に配置されるときにも、加減弁51と止め弁52とは相互に干渉することなく移動して、蒸気タービンへの蒸気の流入量を制御若しくは遮断することができ、さらには、蒸気タービントリップ時に加減弁駆動機構57に作動不良等のトラブルが生じて、止め弁52により蒸気タービンへの蒸気の流入を確実に遮断することができるので、実施の第1形態及び第

2形態で設置が必須のものとなっていた危急弁64の設置が不要になり加減弁駆動機構57を簡素化することができ、省スペース化でき、メンテナンス性も良くコストダウンを、さらに図ることができるという効果が奏することができる。

【0091】次に、図6は本発明の蒸気弁の実施の第4形態を示す縦断面図である。本実施の形態の蒸気弁は、図5に示す実施の第3形態の蒸気弁と略同じ構造及び同様の作動をするようにしているが、図5に示した止め弁52を、図3に示す実施の第2形態における加減弁75と同様に、止め弁親弁80および止め弁子弁81とからなる止め弁79とした。

【0092】即ち、図6において示すように、止め弁親弁80、止め弁子弁81からなる止め弁79及び加減弁51が一つの弁室53内に一体となって収められており、止め弁親弁80、止め弁子弁81は、図5に示す実施の第5形態の加減弁51と同様に、下方を開口させたコの字状の断面形状にされた加減弁51内に配置されている。親弁80の軸心部に穿設された親弁縦穴80aに下端部が挿通され、下端が子弁81の軸心部に固着された止め弁弁棒55及び加減弁51の軸心部に下端が固着された加減弁弁棒54は、弁室53上方に開口する一つの孔56から弁室53内へ挿入される。

【0093】また、加減弁弁棒54は中空管となって孔56を挿通して上端部が弁室53へ突出しており、止め弁弁棒55はその加減弁弁棒54の中空管内部を通して同様に上端部が弁室53外部へ突出している。中空管である加減弁弁棒54は弁室53外部で、リンク機構60を介して油圧シリンダ機構等を用いた加減弁駆動機構57により駆動され、中空管内部に挿入された止め弁弁棒55も同様に弁室53外部で直接、またはリンク機構59を介して油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により駆動される。

【0094】このように止め弁弁棒55と、加減弁弁棒54が同一孔の孔56より弁室53へ挿入され、止め弁79と加減弁51を駆動するようにしているため、止め弁駆動機構58と加減弁駆動機構57は弁室53上方の同一箇所、少くとも近接した場所に設置することができる。

【0095】蒸気タービン側に蒸気Sを流す場合には、先ず油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により、リンク機構59、及び中空管である加減弁弁棒54内を通る止め弁弁棒55を介して止め弁親弁80の下端軸心部に形成されている弁室に当接している止め弁子弁81を上方へ移動させて開放する。このように、止め弁子弁81を開くことにより、親弁縦穴80bにより止め弁79と蒸気タービンへの流路とは連通し、止め弁上部圧力と蒸気タービン側圧力は均圧化され、止め弁79に作用する止め弁上部圧力と蒸気タービン側圧力との差圧は小さくなり、少ない駆動力で、止め弁79を止め弁

駆動機構58で駆動される止め弁弁81により持上げることができる。

【0096】この時、加減弁51は全閉しているが、図6に示すように加減弁51はコの字形をしているため、止め弁親弁80を全開させても、止め弁親弁80が加減弁51に接触することはない。

【0097】次に、油圧シリンダ機構等を用いた加減弁駆動機構57により、リンク機構60及び加減弁弁棒54を介して加減弁51を開く。この加減弁51が開かれると、その開度に応じて蒸気Sが蒸気タービン側へ流入する。従って、この加減弁51の開度を調整することにより、蒸気Sの蒸気タービン側への流入量は制御され、蒸気タービンは負荷に対応した蒸気流量により駆動され、駆動力を外部へ出力する。

【0098】従来の一体型の蒸気弁においては、蒸気が加減弁1を通して流れる時、図8に示すように、止め弁弁棒5及び弁棒挿入孔が形成されている突出部材13が、蒸気の流れを妨げ無駄な圧力損失の増加を招いていたが、本実施の形態にかかる蒸気弁においては、図6に示すように止め弁弁棒5が蒸気の通る箇所ではなく、さらには突出部材13に相当するものがないため、無駄な圧力損失を避けることができる。

【0099】また、タービン側への蒸気流入を遮断する蒸気タービントリップ時には、加減弁51、止め弁79の弁81、親弁80の順に閉鎖させる。さらに、加減弁51閉鎖時、親弁80が鎖線で示す全開状態になっていても、図6に示すように加減弁51は下方を開口させたコの字形をしているため、閉鎖する加減弁51が、親弁80の上端に接触加減弁51の閉鎖を阻害することはない。また、止め弁弁棒55外周と加減弁弁棒の内周、及び中空管である加減弁弁棒54外周と孔56の内周との間に形成される隙間から蒸気Sの漏れが生じるが、図6に示すように、加減弁弁棒54に貫通穴70を設けてこの貫通穴70と通じるドレン管69を設置することにより、弁室53外へ蒸気が漏れるのを防ぐことができるのは前述した実施の形態と同様である。

【0100】本実施の形態に係る蒸気弁は、上述のように構成されており、駆動力を減ずるために止め弁親弁80と止め弁弁81とに分けた構造の止め弁79と加減弁51とが一体となって弁室53に収められ、且つ中空管である加減弁弁棒54内に止め弁弁棒55を通す構造とすることにより、二つの弁51、79の駆動に対して、加減弁弁棒54を挿入できるようにした、1つの孔56を弁室53に穿設するだけで済むため、省スペースでメンテナンス性も良く、コストダウンを図ることができるという効果が奏せられ、止め弁弁棒55、加減弁弁棒54挿入する孔56が同じであるため、リンク機構59、60、弁棒55、54を介して弁79、51を開閉駆動させる止め弁駆動機構58、加減弁駆動機構57を同じ位置に設置することができるためメンテナンス性の

向上及び省スペースを達成できる。

【0101】更に、弁棒55、54挿入する孔56からの蒸気の漏れは、中空管である加減弁弁棒54に貫通穴70を設けることにより、加減弁弁棒70の外周隙間を流れる漏れ、止め弁弁棒55の外周隙間を流れる漏れの両方を一つのドレン管69へ逃がすことにより防ぐことが可能となる。

【0102】本実施の形態の蒸気弁では、上述した作用、効果が得られる外に、蒸気タービントリップ時等において、加減弁51が閉まり止め弁79が閉まるまでの状態では、図6の右側白抜き矢印→弁室横穴53a→加減弁縦穴51a→止め弁79の親弁横穴80bの経路で蒸気Sが漏れる、図3に示す実施の第2形態では止め弁52よりも加減弁73が先に閉鎖されるために生じることではない不具合はあるものの、実施の第2形態における加減弁75と同様に止め弁79を止め弁親弁80と止め弁弁81からなるものにしたことにより、止め弁79の開放時には油圧シリンダ機構等を用いた止め弁駆動機構58により、リンク機構59、及び中空管である加減弁弁棒54内を通る止め弁弁棒55を介して止め弁弁81を開き、次いで止め弁弁81を開くことにより、止め弁親弁80に穿設された親弁横穴80bから蒸気Sが蒸気タービンへの流路に流入するために、止め弁79上部圧力と蒸気タービン側圧力が均圧化され、止め弁79上部圧力とタービン側圧力による力は小さくなり特に、大きな受圧面積にされている止め弁親弁80であっても、小さい駆動力で持ち上げられる止め弁弁81により開閉でき、従って、止め弁駆動機構58は小さい駆動力で止め弁親弁80の閉鎖、換言すれば止め弁79の閉鎖を行うことができる。

【0103】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の蒸気弁は、一体構造にされ弁室内部に設けられ蒸気の流れを遮断する止め弁、蒸気流量を蒸気タービン負荷に応じて制御する加減弁、基端部が止め弁、加減弁の中央軸心部にそれぞれ固着され止め弁を作動させる止め弁弁棒又は加減弁を作動させる加減弁弁棒の一方が中空構造にされ、この中空構造内に他方を挿通させ、弁室に穿設された同一の孔から両先端部を外部へ突出できる弁棒、孔から外部へ突出されている弁棒の先端部にそれぞれ連結され、その先端部の駆動により、弁棒の基端部に連結された両弁をそれぞれ作動させ、蒸気タービン内部への蒸気流路入口を開閉する止め弁駆動機構及び加減弁駆動機構からなる駆動機構を設けた。

【0104】これにより、一方を中空構造にして他方を挿通させて、両弁棒の先端部を弁室の同一の孔から同時に外部へ突出させる孔が1個で済み、両弁を作動させる止め弁駆動機構及び加減弁駆動機構が、弁室上方の同一位置又は近接位置に配置でき、コスト低減、コンパクト化が図れ、メンテナンス性、省スペース化が向上する。

【0105】また、本発明の蒸気弁は、中空構造の弁棒の内周と中空構造内に挿通された弁棒外周との間を流れる蒸気を、中空構造の弁棒外周へ排出する中空構造弁棒に設けた貫通穴、貫通穴からの蒸気及び中空構造の弁棒外周と両弁棒が外部へ突出する弁室に穿設した孔の内周との間からの蒸気が外部へ漏洩するのを防止する弁室構造体に設けたドレン管を設けた。

【0106】これより、貫通穴から弁室外へ排出される蒸気及び中空構造弁棒の外周と孔の内周との間を流れる蒸気を一緒にして、ドレン管により弁室内部から排出でき、弁室内部から弁室上方への蒸気漏洩を防止でき、蒸気タービンの効率を向上でき、さらには弁室周辺の蒸気漏洩による汚染が防止できる。

【0107】また、本発明の蒸気弁は、基端部が止め弁中央部に固着され、軸心部が中空構造にされて、蒸気タービン内部へ流入する蒸気を遮断する止め弁を作動させる止め弁弁棒、止め弁弁棒の中空構造内に挿通される弁棒が、基端部を加減弁中央部に固着し、中空構造内に挿通されて蒸気タービン内部への蒸気流量を負荷に応じて制御する加減弁を作動させる加減弁弁棒を設けた。

【0108】これにより、止め弁弁棒が加減弁弁棒内を挿通させて弁室の1個の孔から弁室上方の外部へ突出されるために、蒸気タービン内部への蒸気流路への止め弁弁棒、止め弁弁棒を挿通する突起部材の配置の必要がなく、弁室から蒸気タービン内部への蒸気の抵抗損失を小さくでき、蒸気タービンの効率を向上できる。

【0109】また、本発明の蒸気弁は、加減弁駆動機構が、加減弁を駆動する加減弁駆動機構の油圧シリンダの不具合時、圧力制御弁によらずに加減弁を閉鎖する危急弁を圧力制御弁と並列に設けた。

【0110】これにより、蒸気タービン内部へ流入する蒸気の流量を制御する複雑な構造で故障し易い加減弁が、加減弁駆動機構の圧力制御弁に加え、危急弁でも閉鎖でき、蒸気タービン内部へ流入する蒸気の遮断を、通常運転時と同様に、加減弁遮断、止め弁遮断の順序で確実に行うことができる。

【0111】また、作動時に故障が生じ加減弁が遮断途中で停止した場合でも、加減弁の外周側で作動する止め弁と干渉を起こし、止め弁による遮断が不可能になるのを確実に回避できる。

【0112】また、本発明の蒸気弁の加減弁は、弁室内に挿入される加減弁弁棒基端部を挿通させる親弁縦穴が軸心に穿設され、弁室内に連通させた親弁横穴を側壁に穿設された加減弁親弁と加減弁弁棒の基端部が上面軸心部に固着され、加減弁駆動機構の駆動力による加減弁親弁内での作動により、加減弁親弁を作動させる加減弁子弁とからなるものとした。

【0113】これにより、加減弁を加減弁親弁と加減弁子弁とに分けたことで、加減弁開放時には、加減弁子弁を開き、次いで加減弁親弁を開いて開放し弁室内の蒸気

を親弁縦穴から加減弁親弁内、蒸気タービンへの流路に流入させ、加減弁上部側圧力と蒸気タービン側圧力との差圧は小さくし、大きな受圧面積を有する加減弁でも小さい駆動力でも開閉できる。

【0114】また、本発明の蒸気弁の弁棒は、基端部を加減弁中央部に固着し、軸心部が中空構造にされて、蒸気タービンへの蒸気流量を蒸気タービン負荷に応じ制御する加減弁を作動させる加減弁弁棒、加減弁の中空構造内に挿通される弁棒の基端部を止め弁の中央部に固着し、中空構造にされた加減弁弁棒に挿通されて、蒸気タービン内へ流入する蒸気を遮断する止め弁を作動させる止め弁弁棒からなるものとした。

【0115】これにより、加減弁弁棒が止め弁弁棒を挿通して弁室の1個の孔から弁室上方の外部へ突出され、蒸気タービン蒸気流路への止め弁弁棒、止め弁弁棒を挿通する突起部材の配置の必要がなく、蒸気タービン内部へ流入する蒸気の抵抗損失を小さくでき、蒸気タービンの効率を向上できる。

【0116】また、本発明の蒸気弁は、加減弁が止め弁を独立に作動できる作動空間を内部に有し、加減弁駆動機構の油圧シリンダに不具合が生じても、止め弁を加減弁と干渉することなく作動させて蒸気遮断ができるものにした。

【0117】これにより、止め弁の外周側で作動する加減弁が故障が起こし、蒸気タービントリップ時に最初に作動させた加減弁が遮断途中で停止した場合でも、危急弁を設けて加減弁を作動させることなく、止め弁で流入蒸気の遮断を行うことができる。

【0118】また、本発明の蒸気弁は、加減弁が弁室内に挿入された加減弁弁棒の基端部を挿通する軸心に穿設された親弁縦穴及び弁室内に連通する親弁横穴を側壁に穿設した加減弁親弁、加減弁弁棒の基端部が上面軸心部に固着され加減弁駆動機構による加減弁親弁内での作動により、加減弁親弁を作動させる加減弁子弁とからなるものとした。

【0119】これにより、加減弁を加減弁親弁と加減弁子弁とに分けたことで、加減弁の開放時には、加減弁子弁を開き、次いで加減弁親弁を開いて開放し弁室内の蒸気を親弁縦穴から加減弁親弁内、蒸気タービンへの流路に流入させ、加減弁上部側圧力と蒸気タービン側圧力との差圧は小さくし、大きな受圧面積の加減弁でも小さい駆動力でも開閉できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の蒸気弁の実施の第1形態を示す縦断面図、

【図2】図1に示す危急弁の詳細断面図、

【図3】本発明の蒸気弁の実施の第2形態を示す縦断面図、

【図4】図3に示す蒸気弁の作動状態を示す縦断面図、

【図5】本発明の蒸気弁の実施の第3形態を示す縦断面図

図、

【図6】本発明の蒸気弁の実施の第4形態を示す縦断面図、

図、

【図7】従来の蒸気弁の一例を示す縦断面図、

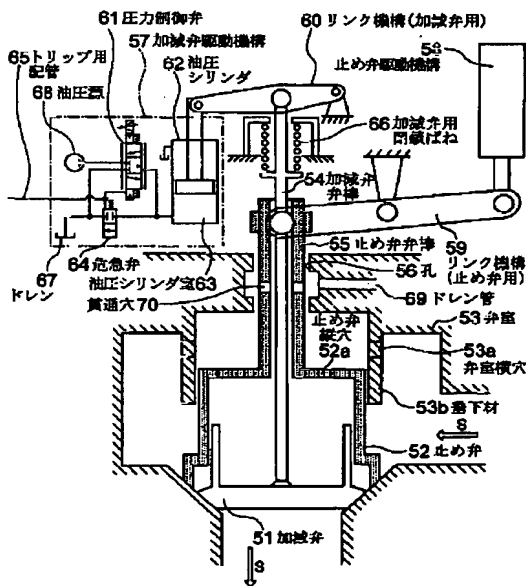
【図8】従来の蒸気弁の他の例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

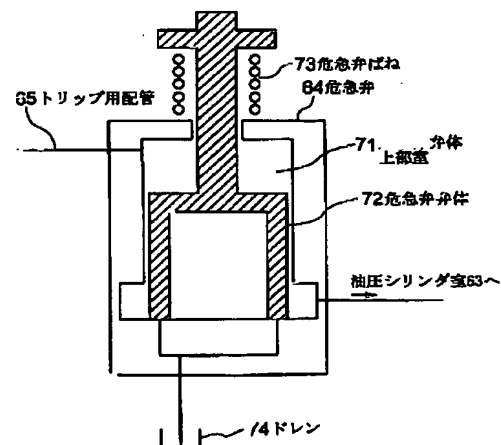
- 1 (蒸気)加減弁  
 2 (蒸気)止め弁  
 3 弁室  
 4 加減弁弁棒  
 5 止め弁弁棒  
 6 シート部  
 7 円筒状部材  
 8 円筒状部材  
 9 孔  
 10 弁体  
 11 シール材  
 12 アーム  
 13 突出部材  
 51 加減弁  
 52 止め弁  
 53 弁室  
 54 加減弁弁棒  
 55 止め弁弁棒  
 56 孔  
 57 加減弁駆動機構  
 58 止め弁駆動機構

- 59 リンク機構(止め弁用)  
 60 リンク機構(加減弁用)  
 61 圧力制御弁  
 62 油圧シリンダ  
 63 油圧シリンダ室  
 64 危急弁  
 65 トリップ用配管  
 66 加減弁用閉鎖ばね  
 67 ドレン  
 68 油圧源  
 69 ドレン管  
 70 貫通穴  
 71 弁体上部室  
 72 危急弁弁体  
 73 危急弁ばね  
 74 ドレン  
 75 加減弁  
 76 加減弁親弁  
 77 加減弁子弁  
 78a 親弁縦穴  
 78b 親弁横穴  
 79 止め弁  
 80 止め弁親弁  
 80a 親弁縦穴  
 80b 親弁横穴  
 81 止め弁子弁  
 S 蒸気

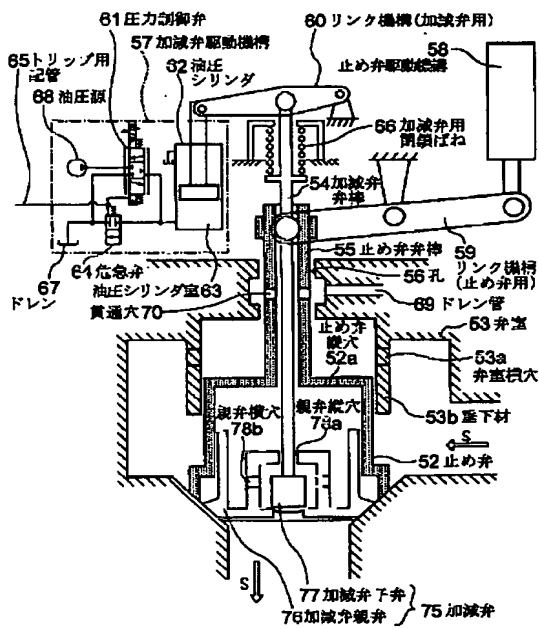
【図1】



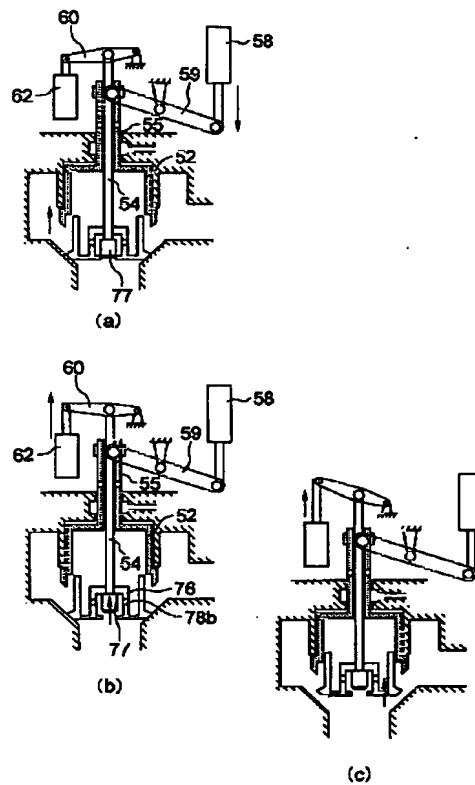
【図2】



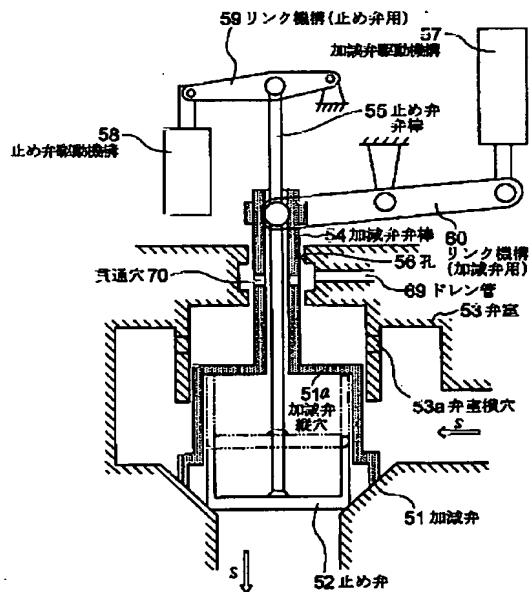
【図3】



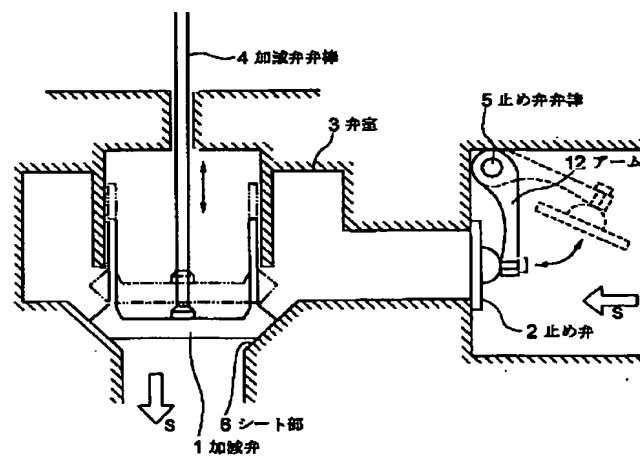
【図4】



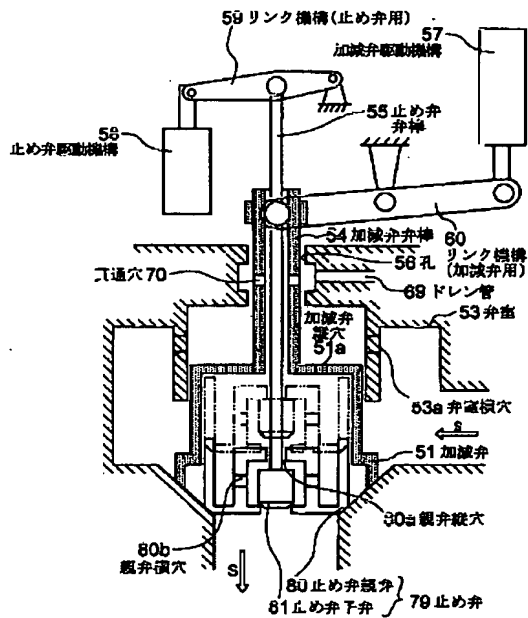
【図5】



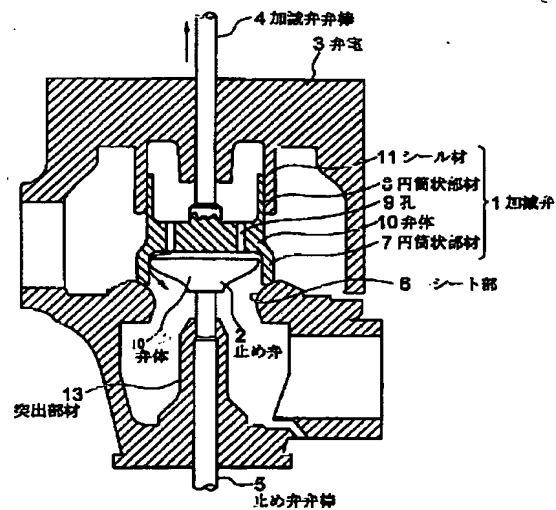
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 K 31/44

// F 1 6 K 31/122

識別記号

F I

F 1 6 K 31/44

31/122

(参考)

D

(72)発明者 西村 利也

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号  
三菱重工業株式会社高砂製作所内

(72)発明者 森 敦紀

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号  
三菱重工業株式会社高砂製作所内

Fターム(参考) 3G071 BA00 BA22 CA03 CA09 DA02

DA05 DA15 EA04 FA03 FA05

HA04

3H052 AA01 BA02 BA25 BA35 CA03

CA04 CA13 DA01 EA05

3H056 AA03 BB05 BB22 BB32 BB50

CA01 CC06 CC11 CD02 EE01

GG02 GG07

3H063 AA01 BB08 BB22 BB32 BB47

BB50 CC04 CC06 DA15 DB46

FF01 GG04 GG11